

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.08 «Мониторинг среды обитания»

Направление подготовки (специальность): 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль образовательной программы: «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Конспекты лекций (тезисы) | 3 |
| 2. Методические указания по выполнению лабораторных работ..... | 13 |
| 3. Методические указания по проведению практических занятий | 16 |
| 4. Методические указания по проведению семинарских занятий | 16 |

1. КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ

Лекция № 1 (2 часа)

Тема: Предмет и задачи экологического мониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга.

План

- Определение, цели и задачи экологического мониторинга.
- Основные направления современного мониторинга.
- Базовая программа мониторинговых исследований объектов среды.

Основное содержание

Понятие экологического мониторинга. Традиции мониторинговых исследований. Современные потребности в мониторинговых исследованиях. Экологический мониторинг с системе наук об окружающей среде.

Основные цели и задачи экологического мониторинга. Современные направления экологического мониторинга. Основные группы методов экологического мониторинга и их краткая характеристика. Алгоритм подбора методов мониторинговых исследований природных и техногенных объектов. Принципы мониторинговых исследований компонентов среды обитания человека.

Концепция единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Опыт функционирования территориальных звеньев ЕГСЭМ в РФ. Методические и нормативно-правовые основы создания ЕГСЭМ России.

Международные проекты в области экологического мониторинга. Международные эколого-информационные системы. Международные программы и соглашения в области экологического мониторинга. Проекты ГСМОС / ЮНЕП, ГРИД / ЮНЕП, АДД и др. Сотрудничество России с зарубежными странами в области проведения мониторинговых исследований.

I

Экологический мониторинг – комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния среды под влиянием природных и антропогенных факторов.

Термин «мониторинг» появился в 70-х годах XX столетия. В настоящее время под мониторингом подразумевается система повторных наблюдений одного или нескольких элементов окружающей среды в течение длительного промежутка времени.

Основной целью экологического мониторинга является контроль за динамикой экосистемных процессов и информационное обеспечение природоохранной деятельности.

К числу основных задач мониторинга относятся:

1. Постоянное наблюдение за состоянием окружающей среды и её отдельных компонентов;
2. Оценка состояния внешней среды;
3. Выявление негативных тенденций в изменении состояния окружающей среды.
4. Прогнозирование изменений важнейших биосферных явлений и процессов, формирующих среду обитания человека.
5. Информирование органов управления об изменениях в развитии экологической ситуации.
6. Планирование системы природоохранных и сберегающих мероприятий.

II

Современный мониторинг включает несколько ключевых направлений.

1. По масштабам проведения исследований выделяют:

- глобальный мониторинг - затрагивает слежение за состоянием мирового океана, континентальных экосистем и всей биосфера в целом;
- национальный мониторинг - осуществляется в пределах границ государства (например, национальная система заповедников и природных парков, система охотхозяйств, национальный производственный мониторинг и др.);
- региональный мониторинг – проводится в пределах одной физико-географической зоны или административной области (например, мониторинг состояния оз. Байкал, мониторинг почв Оренбуржья и др.);
- локальный мониторинг - осуществляется в пределах отдельных географических или административных точек: заповедников, населённых пунктов;
- точечный мониторинг – проводится в пределах одного места наблюдения (например, одного цеха, участка дороги, точки забора воды и т.п.).

* * *

2. По объектам наблюдений различают следующие основные направления:

- климатический мониторинг – система наблюдений за атмосферными процессами, формирующими климат местности (температурой воздуха, атмосферной влажностью, видимостью, облачностью и др.);
- геоморфологический мониторинг – осуществляет слежение за рельефом местности и его отдельными компонентами (холмами, оврагами, руслами водоёмов и др.);
- мониторинг почв и земель – система наблюдений за состоянием почвенного покрова и подстилающих пород местности;
- гидрологический мониторинг – система слежения за состоянием грунтовых вод и поверхностных водоёмов местности;
- биологический мониторинг – проводит наблюдения за состоянием популяций и сообществ растений и животных в естественной и антропогенной среде;
- физико-химический мониторинг – осуществляет слежение за изменениями важнейших физических и химических компонентов среды обитания человека (например, за уровнем атмосферного кислорода, углекислого газа, ионизирующей радиации и др.);
- производственный мониторинг – проводит контроль за воздействием предприятий и связанных с ними структур на состояние внешней среды;
- санитарно-гигиенический мониторинг – система наблюдений за состоянием внутренней среды помещений жилых, бытовых и производственных объектов;
- мониторинг чрезвычайных ситуаций (ЧС) – осуществляет слежение за процессами, приводящими к развитию природных, техногенных и биологического-социальных опасных ситуаций (например, землетрясений, цунами, аварий на химических предприятиях, распространением эпидемий и др.).

III

Любое мониторинговое исследование, независимо от его направления и природы наблюдаемых объектов, всегда проводится по заранее составленной программе.

Базовая программа мониторинга включает четыре обязательных этапа:

- I этап (подготовительный). Включает все важнейшие научные, методические и технические операции, предшествующие реальным наблюдениям. К ним относятся: знакомство с объектами будущих исследований, выбор соответствующих методик, подготовка оборудования и материалов, составление календарного плана исследований, подготовка первичных документов, планирование исследовательских маршрутов, точек отбора проб, наблюдательных площадок и т.д.
- II этап (полевой). Заключается в исследовании выбранных объектов в естественных условиях их существования или нахождения. Исследования на данном этапе проводятся в соответствии с утверждённым календарным планом и выбранными методиками. Все полученные результаты заносятся в первичные документы.
- III этап (камеральный, или лабораторный). Включает работу с выбранными объектами в условиях лаборатории. Этот этап дополняет предыдущий и осуществляется с помощью методов, которые невозможно реализовать в полевых условиях (например, физико-химический анализ проб, лабораторные эксперименты с животными и др.). Полученные результаты также заносятся в первичные документы.
- IV этап (аналитический). Заключается в итоговом обобщении всех полученных результатов, их систематизации, статистической обработке и анализе. На данном этапе делаются основные выводы по состоянию наблюдаемых объектов и составляются прогнозы развития экологической ситуации. Все результаты анализа заносятся в итоговые документы (отчёты, карты, экологические паспорта, аналитические статьи и др.). В заключении составляются прогнозы по дальнейшему развитию ситуации и даются рекомендации по оптимальному использованию изученных компонентов среды.

Таким образом, современный экологический мониторинг – это мощный инструмент взаимодействия человека и среды его обитания. Не являясь самостоятельной наукой, мониторинг использует достижения практически всех современных наук. Основу мониторинговых исследований составляет обширный методический аппарат, позволяющий определять состояние компонентов окружающей среды и контролировать многие биосферные процессы.

Лекция № 2 (2 часа)

Тема: Климатический и гидрологический мониторинг

План

- Атмосфера как объект мониторинговых исследований.
- Предмет и задачи климатического мониторинга.
- Система глобального климатического мониторинга.
- Краткая характеристика современной гидросферы
- Предмет и задачи гидрологического мониторинга
- Мониторинг пресных водоёмов

Основное содержание

Предмет, цель и задачи климатического мониторинга. Основные метеорологические элементы и явления. Глобальные и локальные метеонаблюдения. Система национального и мирового климатического мониторинга. Службы метеонаблюдений.

Правила проведения локальных метеонаблюдений. Организация стандартной метеоплощадки. Оборудование для локального метеомониторинга. Краткая характеристика основных метеоприборов и приспособлений. Порядок выполнения наблюдений на метеоплощадке. Программа-минимум локальных метеорологических наблюдений. Оформление результатов мониторинга.

Предмет, цель и задачи гидрологического мониторинга. Локальный, региональный и глобальный уровни гидрологического мониторинга. Службы гидрологических наблюдений.

Подземные источники как объекты мониторинговых исследований. Порядок организации шурfov, колодцев створов. Основные характеристики источников и методы их определения.

Поверхностные водоёмы как объекты мониторинговых исследований. Порядок организации гидрологических створов и определения основных характеристик водоёмов. Особенности проведения исследований на водоёмах разных типов (реки, озёра, болота и др.).

Программа-минимум локальных наблюдений поверхностных и подземных источников.

I

Атмосфера является важнейшей геологической оболочкой Земли, обеспечивающей её уникальные свойства. Компоненты воздушной среды играют исключительно важную роль в природных процессах. Атмосфера определяет общий тепловой режим Земли и термодинамические особенности биосферы как глобальной экологической системы. Циркуляция атмосферного воздуха оказывает влияние на местные климатические условия, а через них - на почвенный покров, режим рек и процессы рельеообразования. Атмосферный озон, сконцентрированный на границе тропосферы и стратосферы, защищает поверхность планеты от губительного ультрафиолетового излучения. Наконец, чистый атмосферный воздух необходим для нормального существования человека, растений и животных.

Атмосфера является наиболее обширной и вместе с тем наиболее лёгкой оболочкой нашей планеты, масса которой оценивается в $5,15 \cdot 10^{15}$ т. Все основные структурные компоненты атмосферы подразделяются на три группы: *постоянные, переменные и случайные*. К первой группе относятся *азот, кислород и благородные газы*. Ко второй - *диоксид углерода и водяной пар*. К третьей группе относятся прочие компоненты, присутствие которых определяется местными условиями. Это могут быть различные *газы-поллютанты* (диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота, сероводород, хлороводород, метан и проч.), *примеси тяжёлых металлов и их соединений* (ртуть, свинец), различные *механические примеси* (пыль, сажа, пепел).

II

Климатический мониторинг представляет систему постоянных наблюдений за важнейшими атмосферными процессами, формирующими климат местности. Предметом исследования климатического мониторинга выступают различные метеорологические элементы и явления.

Метеоэлементами обозначают непрерывно протекающие в нижних слоях атмосферы физические процессы, имеющие количественное выражение. К основным метеорологическим элементам относятся *температура воздуха, атмосферное давление, влажность воздуха, облачность, атмосферные осадки, ветер, видимость* и др.

Метеоявлениями обозначают периодически возникающие в нижних слоях атмосферы процессы, имеющие сложную физическую природу. Как правило, в образовании метеоявления участвуют одновременно несколько климатических элементов. К важнейшими метеорологическим явлениям относятся *грозы, туманы, пыльные бури, метели, ливни* и др.

Целью климатического мониторинга является слежение за состоянием основных метеорологических элементов и явлений местности.

К задачам климатического мониторинга относятся:

1. Качественная и количественная оценка параметров атмосферных физических процессов;
2. Контроль за динамикой значений важнейших метеоэлементов и явлений;
3. Кстановление причин изменения климатических условий местности;
4. Определение тенденций в изменении климатических процессов и прогнозирование их состояния в будущем;
5. Оценка влияния атмосферных физических процессов на прочие компоненты природной среды – почвы, водоёмы, флору, фауну, а также хозяйственную деятельность человека.

III

Климатический мониторинг может быть организован на всех уровнях – от локального до глобального. Глобальные наблюдения осуществляются сетью государственных метеостанций и постов, расположенных на всех континентах планеты. На сегодняшний день в систему глобального климатического мониторинга входят:

1. Свыше 10 000 комплексных климатических станций;
2. Свыше 30 000 метеопостов;
3. Актинометрические станции (свыше 1000 единиц). Осуществляют наблюдения за солнечной радиацией и её преобразованиями;
4. Аэрологические станции (свыше 1000). Осуществляют контроль за физическими процессами в средних и верхних слоях атмосферы;
5. Океанографические станции и корабли погоды. Осуществляют комплексные метеонаблюдения в зоне Мирового океана;
6. Искусственные спутники Земли. Климатические спутники выполняют внешний контроль за физическим состоянием атмосферы.

В странах мира принят единый график метеорологических исследований. Показания снимаются через каждые три часа по единому (гринвичскому времени). В сутки проводится 8 наблюдений в течении 10-минутного интервала. Первые наблюдения всегда осуществляются в 00 часов по Гринвичу, что соответствует 3 часам московского времени.

IV

Гидросфера –геологическая оболочка планеты, включающая Мировой океан, воды суши и подземные воды. В пределах границ гидросферы находится водная среда жизни - первая из всех природных сред, освоенных живыми организмами.

Суммарный объём воды на планете составляет примерно $1454 \times 10^6 \text{ км}^3$. Этот показатель распределяется следующим образом (по М.И. Львову, 1986):

Всю природную воду можно разделить на три группы: пресная (содержит до 0,1% растворённых веществ), минерализованная (от 0,1 до 5%) и солёная (более 5%). Выделяют два класса минеральных солей, встречающихся в природной воде. К первому классу относят такие распространённые катионы и анионы, как кальций (Ca^{2+}), натрий (Na^+), магний (Mg^{2+}), нитрат-анион (NO_3^-), карбонат-анион (CO_3^{2-}), гидрокарбонат-анион (HCO_3^-), хлорид-анион (Cl^-), сульфат-анион (SO_4^{2-}). Ко второму классу относятся катионы аммония (NH_4^+), катионы различных металлов, нитрит-анион (NO_2^-) и фосфат анион (PO_4^{3-}). Основной вклад в общее

солеобразование вносят соединения 1-го класса. Вещества второго класса играют важную роль в основных гидрологических процессах, хотя их вклад в солеобразование незначителен.

Особое место в составе природной воды занимают растворённые в ней газы. Это прежде всего азот, концентрация которого при разных условиях может составлять от 8,4 до 14,5 мл/л; кислород - 0-9 мл/л; углекислый газ - 34,0 - 56,0 мл/л; сероводород - 0-22 мл/л и др. Азот поступает в воду преимущественно из атмосферы, при этом его растворимость уменьшается с повышением температуры и солёности среды. Кислород образуется в результате фотосинтеза водорослей или диффундирует из атмосферы. Источниками углекислого газа в воде служат процессы дыхания гидробионтов, брожения, окисления органических остатков и поступления из атмосферы. Содержание углекислоты в водоёмах носит динамический характер и зависит от температуры, минерального состава, сапропности воды и прочих факторов.

V

Гидрологический мониторинг представляет систему постоянных или долговременных наблюдений за состоянием поверхностных и грунтовых вод.

Целью гидрологического мониторинга является проведение комплексной экологической оценки состояния водных источников и контроль за изменением гидрологических процессов под влиянием естественных и антропогенных факторов.

К основным задачам направления можно отнести:

1. Оценка изменения базовых гидрологических показателей водоёмов – глубины, ширины русла, протяжённости отдельных участков и др.
2. Определение гидрохимических и гидробиологических показателей водоёмов и их изменений водоёмов в пространственной и временной динамике.
3. Оценка степени загрязнённости водоёмов.
4. Оценка влияний поверхностных и грунтовых вод на прочие компоненты природной среды - *климат, почвы, растительный покров и животное население*.
5. Оценка возможности промышленного, хозяйственного и рекреационного использования водных ресурсов местности.
6. Определение влияния на поверхностные и грунтовые воды хозяйственной деятельности человека.
7. Прогнозирование будущего состояния естественных и искусственных источников.

Гидрологический мониторинг имеет сложную структуру, что связано с разнообразием объектов исследования. Выделяют следующие важнейшие направления гидрологического мониторинга:

1. *Мониторинг открытых водоёмов* – контролирует состояние морей и океанов планеты.
2. *Мониторинг грунтовых вод* – контролирует состояние подземных источников.
3. *Мониторинг континентальных поверхностных водоёмов* – следит за состоянием рек, озёр, водохранилищ.

VI

Поверхностные водоёмы пресного типа – реки, озёра, водохранилища – выступают неотъемлемой частью природной среды, образуя как самостоятельные водные экосистемы, так и участвуя в формировании наземных сообществ.

Мониторинг этих компонентов среды распадается на множество направлений, каждое из которых имеет свои цели и задачи. К наиболее важным из них можно отнести определение

основных гидрологических, гидрохимических и гидробиологических параметров водоёмов в пространственной и временной динамике, оценку их влияния на прочие компоненты природной среды, возможности промышленного, хозяйственного, рекреационного использования водоёмов и др. Предварительные исследования водоёмов проводят с помощью гидрологических карт. Все установленные с помощью карт параметры считаются приблизительными и в дальнейшем тщательно проверяются.

Для организации исследований на реке или озере необходимо приготовить следующее оборудование: *карты-схемы местности, полевой дневник, компас, дальномеры, рулетки, линь, лот, водостойкие шнуры, колья-вешки, гидрометрические шесты, поверхностные и глубинные поплавки, склянки для проб и шанцевый инструмент*. Кроме того, для работы обязательно потребуется надёжное плавсредство – лодка, катер или плот.

Работа на открытом водоёме начинается с организации рабочего места – гидрологического створа. На реках и озёрах вытянутой формы организуют створ поперечного типа, на озёрах окружной формы – створ радиального типа.

Поперечный простой створ представляет собой воображаемую линию, проходящую

После организации створов определяют основные гидрологические характеристики водоёма. К ним относятся:

- *ширина русла реки или озера;*
- *глубина русла в отдельных точках;*
- *скорость течения воды на поверхности и на заданных глубинах;*
- *поперечный и продольный профили водоёма;*
- *средний расход воды за сутки.*

Гидрологические показатели характеризуют только состояние водоёма, но не отражают качество воды в нём. Для оценки качества воды берут гидрологические пробы и подвергают их дальнейшему анализу.

Предварительный анализ воды начинается с определения важнейших *органолептических характеристик* – цвета, запаха, мутности, прозрачности, наличия поверхностных плёнок, включений и осадка. Затем переходят к *физико-химическому анализу*, основанному на определении качественных и количественных характеристик содержащихся в воде соединений. Дополнительно могут применяться *методы биондикации и биотестирования*, основанные на использовании живых организмов в качестве показателей качества воды.

Все эти методы позволяют дать правильную оценку экологического состояния водоёма и определить перспективы его дальнейшего использования.

Лекция № 3 (2 часа)

Тема: Мониторинг почв, земель и геоморфологический мониторинг

План

- Почвы и рельеф как объекты экологического мониторинга
- Мониторинг почв
- Геоморфологический мониторинг

Основное содержание

Почвы как объект экологического мониторинга. Локальный, региональный и глобальный уровни мониторинговых исследований почв и земель. Службы наблюдений за состоянием почв и земель. Основные направления мониторинга почвенной среды

Основные характеристики почвенного покрова и методы их определения. Порядок организации почвенных разрезов, полуяム и прикопок. Оборудование для проведения исследований и его краткая характеристика. Особенности проведения исследований на территориях с различной антропогенной нагрузкой.

Программа-минимум локальных мониторинговых исследований почв и земель. Оформление результатов мониторинга.

Предмет, цель и задачи геоморфологического мониторинга. Локальный, региональный и глобальный уровни геоморфологического мониторинга. Службы геоморфологических наблюдений.

Рельеф и его элементы как объекты мониторинговых исследований. Порядок организации геоморфологических площадок и маршрутов для проведения исследований. Основные геоморфологические элементы и методы определения их параметров. Составление геоморфологических карт и схем местности. Выполнение геоморфологических описаний. Особенности проведения исследований в разных типах местности.

I

К важнейшим абиогенным компонентам наземной среды относятся климат, рельеф, почвы, подстилающие породы и водоёмы. Все они являются в равной степени важными и определяют как внешний облик наземных экосистем, так и внутренние закономерности их функционирования. Их изучению посвящены отдельные направления комплексного экологического мониторинга.

Рельефом называют устройство земной поверхности. Рельеф оказывает прямое влияние на все основные компоненты наземной среды. Особенно сильно влияние рельефа оказывается на следующих процессах:

1. Пространственном распределении растений и животных;
2. Формировании подземной и поверхностной гидрологической сети;
3. Миграции химических элементов и процессах почвообразования;
4. Формировании климатических и микроклиматических условий местности;
5. Регулировании хозяйственной деятельности человека и др.

Почвой традиционно называют верхний плодородный слой земной коры, формирующийся в результате комплексного взаимодействия климатических, геоморфологических, гидрологических и биотических факторов и выступающий как самостоятельное природное образование. Почвы являются основой наземных экосистем и играют исключительно важную роль в глобальных биосферных процессах.

К важнейшим особенностям почв относятся:

Почвенный покров вместе с подстилающими породами образуют уникальную природную среду, пригодную для жизнедеятельности организмов. Основатель научного почвоведения, профессор Василий Васильевич Докучаев называл почвы главным богатством России, силу и мощь которого невозможно оценить с помощью каких-либо цифр.

II

Мониторинг почв представляет систему постоянных долговременных наблюдений за состоянием важнейших структурных элементов почв и почвообразующих пород.

Цель данного направления – комплексная экологическая оценка состояния почвенного покрова и контроль за динамикой его изменений под влиянием естественных и антропогенных факторов.

К основным задачам мониторинга почв можно отнести:

1. Оценку изменений морфологических признаков почв – мощности горизонтов, их окраски, плотности, структуры, механического состава и др.
2. Определение важнейших почвообразующих процессов и тенденций в изменении состояния почв.
3. Оценку всех видов загрязнения почв.
4. Определение влияние почв на состояние наземных сообществ, и прежде всего фитоценозов.
5. Определение влияния хозяйственной деятельности человека на почвенный покров местности.
6. Прогнозирование состояние почв и подстилающих пород.

Локальный мониторинг почв проводится по следующей программе:

На подготовительном этапе изучаются почвенные карты и схемы местности, а также научные отчёты и описания. Это позволяет заранее определить исследовательскую нагрузку, подобрать эффективные методики и необходимое оборудование. В обязательный набор оборудования для изучения признаков почв входят приборы для ориентации на местности, почвенные карты или схемы, шанцевый инструмент, измерительные линейки для выполнения почвенных разрезов, мешки для почвенных проб, химические реактивы для оценки почвенных реакций и др. При описании почвенных горизонтов широко используется фототехника.

Полевой этап начинается с рекогносцировочного обследования местности и выбора контрольных точек исследования. В каждой точке организуются специальные рабочие места. Основным местом служит почвенный разрез, а дополнительными – почвенные полュмы и прикопки. В каждом рабочем месте определяются базовые морфологические характеристики почвенного покрова – окраска, толщина и глубина залегания почвенных горизонтов, механический состав, почвенная структура, плотность, влажность, включения и другие. Также из каждого места берутся образцы почв для последующей камеральной обработки.

На лабораторном этапе проводится анализ взятых образцов почв. Он включает определение органолептических и физико-химических показателей отдельных почвенных горизонтов, выделение почвенных организмов и др. на этом этапе также составляются почвенные карты или схемы местности.

Аналитический этап включает статистическую обработку данных, оценку изменений признаков почв и составление научных прогнозов. Все полученные данные заносятся в специальные отчёты.

III

Геоморфологический мониторинг представляет систему постоянных долговременных наблюдений за рельефом местности.

Основным предметом исследований выступают структурные единицы рельефа – геоморфологические элементы. К ним относятся возвышенности (холмы, сопки, горы), русла водоёмов, поймы, террасы, отрицательные точки рельефа (овраги, ямы, балки) и т.д. Отдельные элементы формируют геоморфологические совокупности, определяющие тип рельефа местности.

Основной целью геоморфологического мониторинга являются постоянные наблюдения за динамикой геоморфологических процессов.

К задачам геоморфологического мониторинга относятся:

1. Определение качественных и количественных признаков отдельных элементов рельефа.

2. Оценка изменений геоморфологических элементов под влияние как естественных, так и антропогенных причин.
3. Оценка влияния структурных элементов рельефа на состояние прочих компонентов среды – климата, почв, водоёмов, флоры и фауны.
4. Прогнозирование будущего состояния геоморфологических элементов и их совокупностей.
5. Рекомендации по рациональному использованию и охране рельефа.

Локальный геоморфологический мониторинг включает определение следующих параметров:

1. Изучение внешних признаков и форм рельефа - формы, длины, ширины, высоты, углов падения склонов, характера склонов и других.
2. Изучение строения рельефа.
3. Картирование рельефа.
4. Выяснение происхождения форм рельефа и история их развития.
5. Выявление взаимосвязей рельефа с другими компонентами ландшафта.

Геоморфологический мониторинг основан на использовании следующих групп методов:

- Методы полевых геоморфологических описаний местности - разведка местности, заложение и прохождение геоморфологических маршрутов, геоморфологическая съёмка местности, фото- и видеосъёмка;
- Методы геоморфологических измерений – определение формы, длины, ширины, высоты, углов падения и характера склонов и т.д.;
- Методы геологических исследований – изучение минералов, горных пород;
- Методы геохимических исследований – определение содержания отдельных элементов и веществ;
- Методы геоморфологического картографирования - создание геоморфологических карт, схем, профилей;

Геоморфологические исследования должны иметь хорошую инструментальную базу. При полевых исследованиях используется следующее оборудование: компасы, геоморфологические карты местности, шанцевый инструмент, геологические линейки, молотки, нивелиры, уровни, упаковочный материал для взятых образцов и прочие материалы. В распоряжении исследователей должен быть полный набор инструментов для полевого картирования, а также фото- и видео техника.

Результаты геоморфологического мониторинга заносятся в специальные отчёты. Отчёт обязательно должен содержать физико-географическую характеристику района, результаты геоморфологических наблюдений, геоморфологическая карты или схемы, зарисовки, фотографии и прочий материал.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ЗАНЯТИЕ № 1.

Тема: Климатический и гидрологический мониторинг. Методы определения основных метеорологических и гидрологических показателей.

Цель занятия: ознакомиться с программой климатического и гидрологического мониторинга; изучить основные методы мониторинговых исследований метеорологических и гидрологических компонентов среды.

Теоретическая часть

1. Изучить основные приборы и оборудование, используемые для проведения локального климатического мониторинга.
2. Ознакомиться с правилами организации и эксплуатации стандартной метеорологической площадки.
3. Изучить частные методики определения основных метеорологических элементов и явлений.
4. Изучить частные методики оценки гидрометрических показателей подземных источников.
5. Изучить частные методики оценки гидрометрических показателей поверхностных континентальных водоёмов.

Практическая часть

1. Ознакомиться с инструментами и оборудованием для проведения локальных метеорологических исследований.
2. Ознакомиться с инструментами и оборудованием для проведения исследований водоёмов разных типов.
3. Освоить и закрепить методики гидрометрических исследований.

Место проведения: лаборатория кафедры биоэкологии.

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, линейка, карандаш, срочный термометр, минимальный и максимальный термометры, коленчатый термометр, психрометр или волостной гигрометр, барометр-анероид, осадкомеры, измерительный цилиндр, анемометр, флюгер, образцы гидрологических карт местности, оборудование для гидрологических исследований.

Контрольные понятия и термины: климатический мониторинг, метеоэлементы, метеоявления, гидрологический мониторинг, грунтовые воды, гидрометрические показатели подземных источников, поверхностные водоёмы, гидрографические и гидрометрические показатели рек и озёр.

Вопросы для подготовки:

- Назовите и охарактеризуйте основные метеорологические элементы и явления.
- Сформулируйте цели и задачи локального климатического мониторинга.
- Расскажите о правилах организации стандартной метеоплощадки.
- Перечислите и охарактеризуйте приборы, используемые для проведения локальных метеонаблюдений.

- Расскажите о методике определения температуры воздуха с помощью срочного термометра.
- Расскажите о методике определения влажности воздуха с помощью психрометра.
- Расскажите о методике определения силы, скорости и направления ветра.
- Расскажите о методике определения атмосферной видимости.
- Расскажите о методике определения количества облаков.
- Расскажите о методике определения количества атмосферных осадков?
- Предмет, цель и задачи гидрологического мониторинга.
- Расскажите о методике определения глубины залегания и мощности грунтовых вод.
- Расскажите о методике определения суточного стока подземных источников.
- Расскажите о методике определения скорости течения грунтовых вод.
- Расскажите о методах определения глубин реки и озера.
- Расскажите о методике определения ширины реки.
- Расскажите о методике определения средней скорости течения реки.
- Расскажите о методике определения площади живого сечения реки.
- Как рассчитать средний расход воды в реке?
- Как составить продольный, поперечный профиль озера и карту глубин?

ЗАНЯТИЕ № 2.

Тема: Мониторинг почв, земель и геоморфологический мониторинг.

Цель занятия: ознакомиться с программой мониторинговых исследований почв и рельефа местности; изучить методики оценки основных признаков почвенного покрова и рельефа.

Теоретическая часть

1. Изучить правила организации полевых исследований почв.
2. Изучить частные методики оценки морфологических признаков почв.
3. Изучить правила составления геоморфологического описания местности.
4. Разобрать частные методики описания геоморфологических элементов местности.

Практическая часть

1. Отработать методики полевых и камеральных исследований признаков почв по предложенным заданиям.
2. Отработать и закрепить навыки составления геоморфологического описания местности по индивидуальной карточке-заданию.

Место проведения: лаборатория кафедры биоэкологии.

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, линейка, карандаш, шанцевый инструмент (лопата, совки), рулетка, компас, фильтровальная бумага, кюветы, чашки Петри, пинцеты, предметные иглы, образцы почв, геоморфологические карты-схемы местности.

Контрольные понятия и термины: мониторинг почв, морфологические признаки почв, геоморфологический мониторинг, геоморфологические элементы среды.

Вопросы для подготовки:

- Предмет, цель и задачи мониторинговых исследований почв.
- Поясните методику заложения почвенных разрезов, полужам и прикопок.

- Поясните методику описания почвенного профиля.
- Расскажите о методах определения базовых характеристик почв (окраска, влажность, плотность, механический состав, включения) в полевых условиях
 - Назовите и охарактеризуйте основные геоморфологические элементы среды.
 - Расскажите об основных методах проведения геоморф. исследований местности.
 - Назовите оборудование, необходимое для локальных геоморфологических исследований.
 - Расскажите о правилах составления геоморфологического описания местности по карте (схеме).

ЗАНЯТИЕ № 3.

Тема: Приоритетные загрязнители атмосферы и их мониторинг.

Цель занятия: изучить и отработать методики определения уровня загрязнения приземного воздуха

Теоретическая часть

1. Ознакомьтесь с классификацией основных загрязнителей воздушной среды.
2. Изучите стандарты качества воздушной среды.
3. Разберите методики определения качественного состава атмосферной пыли и оценки относительной запылённости воздуха в помещениях с различной нагрузкой.

Практическая часть

1. Выполнить практические задания.

Место проведения: лаборатория кафедры биоэкологии.

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, микроскоп с увеличением $\times 56$, окуляр-микрометр для измерения микрообъектов, предметные и покровные стёкла, пипетка, лопатка для взятия образцов пыли, листы чистой бумаги, пинцет, секундомер.

Реактивы: вода дистиллированная, растворы соляной и азотной кислот (10%).

Контрольные термины к занятию: основные стандарты качества воздушной среды (ПДК, ПДУ) химические, физические, механические и биологические загрязнители воздушной среды.

Вопросы для подготовки:

1. Основные типы загрязнителей воздушной среды.
2. Стандарты качества атмосферного воздуха.
3. Важнейшие химические загрязнители воздушной среды.
4. Важнейшие механические загрязнители воздушной среды.
5. Важнейшие физические загрязнители воздушной среды.
6. Важнейшие биологические загрязнители воздушной среды.
7. Методика определения относительной запылённости воздуха в помещениях.
8. Методика оценка качественного состава атмосферной пыли.

ЗАНЯТИЕ № 4.

Тема: Приоритетные загрязнители водной и почвенной среды; их мониторинг.

Цель занятия: изучить и отработать методики определения уровня загрязнения водной и почвенной среды

Теоретическая часть

1. Ознакомьтесь с классификацией основных загрязнителей и стандартами качества водной и почвенной среды.
2. Разберите методики предварительной оценки качества воды (определение органолептических показателей).

Практическая часть

1. Отработать навыки проведения органолептического анализа воды с помощью предложенных проб из разных источников.

Место проведения: лаборатория кафедры биоэкологии.

Материалы и оборудование: лабораторный журнал, пробы воды из водоёма, химические колбы с пробками, химические пробирки, водяная баня, мерный цилиндр на 100 мл, линейка, чёрный шрифт с высотой букв 2 мм, толщиной - 0,5 мм, микроскоп или бинокулярная лупа, пипетка, предметные стёкла.

Реактивы: дистиллированная вода, дихромат калия $K_2Cr_2O_7$, сульфат кобальта (II) семиводный $CoSO_4 \cdot 7H_2O$, серная кислота H_2SO_4 (конц., плотность 1,84 г/мл).

Контрольные термины к занятию: химические, физические, механические и биологические загрязнители водной среды; основные органолептические показатели воды.

Вопросы для подготовки:

1. Основные типы загрязнителей воздушной среды.
2. Стандарты качества атмосферного воздуха.
3. Назовите цель органолептического анализа и перечислите органолептич. показатели воды.
4. Методика определения характера и интенсивности запаха воды.
5. Методика оценки цветности воды.
6. Методика оценки мутности и прозрачности воды.
7. Методика оценки вкуса и привкуса воды.
8. Методика оценки поверхностных плёнок, осадка и включений в исследуемой воде.
9. Перечислите органолептические стандарты питьевой воды.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Семинарские занятия по данной дисциплине не предусмотрены.